
伊方 3 号機原子炉補機冷却海水系統を対象とした 海水処理の適正化について

目 的

伊方 3 号機原子炉補機冷却海水系統に設置された非常用ディーゼル発電機 (D/G) の空気冷却器においては、2017 年 6 月の定期運転時に汚損による伝熱性能低下が認められた。汚損対策として海水処理による対応を求められたが、処理方法を変更するにあたっては、設備構成や伝熱管材質等を考慮したうえで、系統全体の伝熱性能向上と防食性維持を両立できる条件を検討する必要がある。

本稿では、伊方発電所構内で実施した、実海水と伝熱管を用いた連続通水試験（モデルチューブ試験）による海水処理条件の適正化に係る試験並びに実機適用結果について報告する。

主な成果

1. 伝熱管性状に与える海水処理条件の影響

原子炉補機冷却海水系統に設置された熱交換器の伝熱管に使用されている白銅とアルミニウム黄銅を対象に、生物皮膜量（伝熱性能低下要因）と鉄皮膜量（防食に寄与）に与える海水処理の影響を調査した結果、空気冷却器にも使用される白銅においては、塩素注入濃度を従来よりも上昇させることで、生物皮膜量を低減しながらも、鉄皮膜量を増加傾向に維持できることを確認した。一方、アルミニウム黄銅については、塩素注入濃度の上昇は生物皮膜量の低減には有効だが、鉄皮膜増加量が減少するため防食面で不利となることが判った。

2. 原子炉補機冷却海水系統を対象とした海水処理の適正化

当該系統の設備構成・配置等を考慮した場合、取水海水の塩素注入濃度は従来の 0.20ppm (D/G を除く熱交換器出口の残留塩素濃度；約 0.05ppm) のまま、鉄注入濃度を 0.015ppm から 0.010ppm に低減するとともに、これまで未使用であった追加塩素注入系統を使用し D/G 海水系統のみ局所的に残留塩素濃度を 0.15ppm 以上に上昇させる海水処理が適正と判断した。また、当該処理を実機適用し、その効果をプラントデータから評価した結果、課題であった空気冷却器の伝熱性能を従来よりも高く維持しながら、系統全体の防食性が維持されていることを確認した。

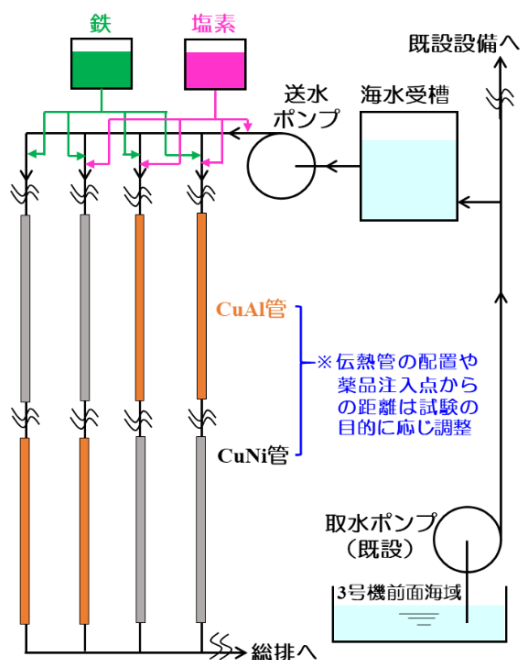


図-1 モデルチューブ試験装置の概要

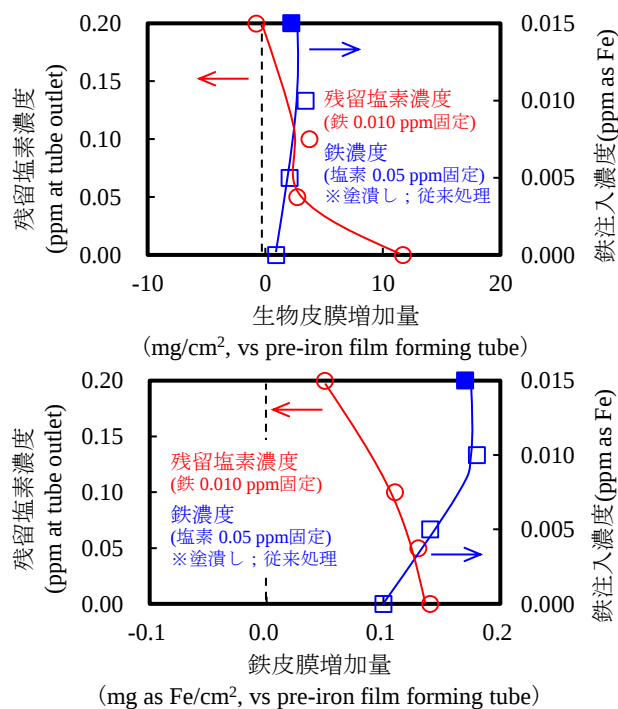


図-2 白銅の性状と海水処理条件の関係

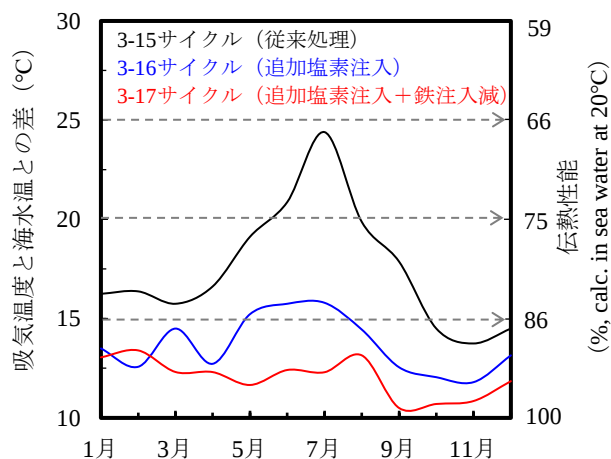


図-3 D/G 空気冷却器における吸気温度と海水温の差並びに伝熱性能の推移

研究担当者	山本松平, 石川裕史, 大鹿浩功 (株式会社四国総合研究所 化学バイオ技術部) 三好靖宏, 曾根諒 (四国電力株式会社 原子力本部)
キーワード	伊方発電所 3 号機, 原子炉補機冷却海水系統, 化学処理, 伝熱性能, 生物皮膜, 腐食
問い合わせ先	株式会社四国総合研究所 経営企画部 TEL 087-843-8111 (代表) E-mail jigyo_kanri@ssken.co.jp https://www.ssken.co.jp/

[無断転載を禁ず]